

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Byoung-ho CHOI et al.

Application No.: (Unassigned)

Group Art Unit:

Filed: July 28, 2003

Examiner:

For: METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING OBJECTIVE LENS TO PREVENT  
DISC FROM BEING SCRATCHED BY THE OBJECTIVE LENS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-44629

Filed: July 29, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

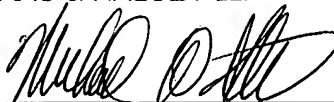
Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date:

7/28/03

By:



Michael D. Stein

Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2002년 제 44629 호  
Application Number PATENT-2002-0044629

출원년월일 : 2002년 07월 29일  
Date of Application JUL 29, 2002

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



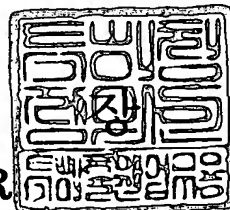
2002      년    08      월    27      일

특

허

청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

|            |  |
|------------|--|
| 【서류명】      | 특허출원서  |
| 【권리구분】     | 특허   |
| 【수신처】      | 특허청장   |
| 【참조번호】     | 0006   |
| 【제출일자】     | 2002.07.29   |
| 【국제특허분류】   | H04N   |
| 【발명의 명칭】   | 디스크 흠집을 방지하기 위한 제어 방법 및 그 장치   |
| 【발명의 영문명칭】 | Control method and apparatus for preventing object lens from scratching disc |
| 【출원인】      |  |
| 【명칭】       | 삼성전자 주식회사  |
| 【출원인코드】    | 1-1998-104271-3  |
| 【대리인】      |  |
| 【성명】       | 이영필  |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000334-6  |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-009556-9  |
| 【대리인】      |  |
| 【성명】       | 이해영  |
| 【대리인코드】    | 9-1999-000227-4  |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-002816-9  |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 최병호  |
| 【성명의 영문표기】 | CHOI, Byoung Ho  |
| 【주민등록번호】   | 640811-1715518   |
| 【우편번호】     | 445-973  |
| 【주소】       | 경기도 화성군 태안읍 반월리 865-1 신영통현대아파트 111동 1604호                                    |
| 【국적】       | KR   |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 정수열  |
| 【성명의 영문표기】 | JUNG, Soo Yul  |
| 【주민등록번호】   | 630913-1105910   |
| 【우편번호】     | 445-973  |

|            |   |   |          |
|------------|---|---|----------|
| 【주소】       | 경기도 화성군 태안읍 반월리 신영통 현대아파트 209동 1304호                          |   |          |
| 【국적】       | KR  |   |          |
| 【발명자】      |   |   |          |
| 【성명의 국문표기】 | 마병인   |   |          |
| 【성명의 영문표기】 | MA,Byung In   |   |          |
| 【주민등록번호】   | 660110-1637616  |   |          |
| 【우편번호】     | 440-320   |   |          |
| 【주소】       | 경기도 수원시 장안구 율전동 419번지 삼성아파트 202동 1302호                        |   |          |
| 【국적】       | KR  |   |          |
| 【발명자】      |   |   |          |
| 【성명의 국문표기】 | 박인식   |   |          |
| 【성명의 영문표기】 | PARK, In Sik  |   |          |
| 【주민등록번호】   | 570925-1093520  |   |          |
| 【우편번호】     | 442-470   |   |          |
| 【주소】       | 경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실 615동 801호                                |   |          |
| 【국적】       | KR  |   |          |
| 【취지】       | 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인<br>필 (인) 대리인<br>이해영 (인) 이영 |   |          |
| 【수수료】      |   |   |          |
| 【기본출원료】    | 20  | 면 | 29,000 원 |
| 【가산출원료】    | 5   | 면 | 5,000 원  |
| 【우선권주장료】   | 0   | 건 | 0 원      |
| 【심사청구료】    | 0   | 항 | 0 원      |
| 【합계】       | 34,000 원  |   |          |
| 【첨부서류】     | 1. 요약서·명세서(도면)_1통   |   |          |

**【요약서】****【요약】**

디스크 흠집을 방지하기 위한 제어 방법 및 그 장치가 개시된다.

본 발명에 따라, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법에 있어서, (b) 포커스 풀-인(focus pull-in)하는 단계; 및 (c) 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨 미만으로 소정 임계 시간 이상 지속되면 대물렌즈가 디스크로부터 멀어지도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해, 포커스 풀-인시 외란에 의해 대물렌즈가 디스크에 가까이 이동하여 디스크에 흠집을 낼 수 있는 상황에 대해 적절히 대처함으로써 디스크 흠집을 방지할 수 있다.

**【대표도】**

도 3

**【명세서】****【발명의 명칭】**

디스크 흠집을 방지하기 위한 제어 방법 및 그 장치{Control method and apparatus for preventing object lens from scratching disc}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 장치의 개략도,

도 2는 도 1의 픽업(1)의 상세 구조도,

도 3은 본 발명에 따른, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법이 수행되는 일 상황을 설명하기 위한 참고도,

도 4는 본 발명에 따른, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법이 수행되는 다른 상황을 설명하기 위한 참고도,

도 5는 본 발명에 따른, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법이 수행되는 또 다른 상황을 설명하기 위한 참고도,

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법을 설명하기 위한 플로우차트,

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법을 설명하기 위한 플로우차트,

도 8 및 9는 개구율 0.7 이상, 파장 500nm 이하의 레이저 다이오드가 장착된 픽업을 구비한 광디스크 시스템을 토대로 본 발명에 따라 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 제어 방법을 실행하기 위해 실측된 신호들이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <9> 본 발명은 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 제어 방법 및 그 장치에 관한 것이다.
- <10> 최근 광디스크 시스템에 있어서 광디스크에 대한 기록 밀도를 높이기 위해 보다 높은 개구율을 갖는 대물렌즈를 사용하고 보다 짧은 파장의 레이저 다이오드를 사용하고 있다. 개구율이 높아지고 파장이 짧아지면 초점거리가 짧아져서 작은 외란에도 쉽게 대물렌즈가 광디스크에 부딪쳐 디스크 표면에 흠집이 생기게 된다. BD(Blu Disc) 등 차세대 고밀도 광디스크의 경우 DVD에 비해 대략 5 배의 기록밀도를 갖는 것을 목표로 하고 있으므로 고 개구율의 대물렌즈와 단파장 레이저(Blu laser)를 사용한다. 따라서, 대물렌즈에 의해 디스크에 흠집이 발생할 가능성이 매우 높아진다. 포터블 시스템의 경우 광디스크와 대물렌즈와의 간격이 좁고 사용 환경이 일정하지 않으므로 외란이 보다 빈번하게 발생하게 되어 더욱 그러하다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <11> 따라서, 본 발명의 목적은 광디스크 시스템에 있어서 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 제어 방법 및 그 장치를 제공하는 것이다.
- <12> 본 발명의 또 다른 목적은 모바일 광디스크 시스템에 있어서 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법 및 그 장치를 제공하는 것이다.

## 【발명의 구성 및 작용】

- <13>       상기 목적을 달성하기 위해, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법에 있어서, (b) 포커스 풀-인(focus pull-in)하는 단계; 및 (c) 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨 미만으로 소정 임계 시간 이상 지속되면 대물렌즈가 디스크로부터 멀어지도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법에 의해 달성된다.
- <14>       상기 (c)단계의 소정 임계 시간은 상기 픽업을 구동하는 액츄에이터가 실질적인 최대속도로 이동할 때 상기 대물렌즈가 상기 디스크에 닿지 않아야 되는 시간으로 설정됨이 바람직하다.
- <15>       상기 (c)단계는 상기 대물렌즈가 장착된 픽업을 구동하는 액츄에이터로 DC 신호를 가하는 것이 바람직하다.
- <16>       또한, 상기 목적은 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법에 있어서, (a) 풀-인 신호를 초기화하는 단계; (b) 포커스 풀-인(focus pull-in)하는 단계; (c1) 풀-인 신호의 레벨을 검사하는 단계; (c2) 상기 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨 이하로 낮아지면 그 지속 시간을 검사하는 단계; 및 (c3) 상기 지속 시간이 소정 임계 시간 이상 지속되면 상기 대물렌즈가 장착된 픽업을 디스크로부터 멀어지도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법에 의해서도 달성된다.
- <17>       상기 방법은 (c4) 상기 지속 시간이 소정 임계 시간 이상 지속되지 않으면 상기 대물렌즈가 장착된 픽업을 구동하기 위한 액츄에이터를 그대로 방치하는 단계를 더 포함하거나 (c5) 상기 지속 시간이 소정 임계 시간 이상 지속되지 않으면 상기 대물렌즈가 장



착된 픽업을 구동하는 액츄에이터로 이전에 제공된 구동 신호의 평균값을 출력하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<18> 한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 목적은 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 장치에 있어서, 상기 대물렌즈가 장착된 픽업; 상기 픽업을 구동하는 액츄에이터; 상기 픽업으로부터 풀-인 신호를 검출하는 신호 검출기; 및 상기 신호 검출기에 의해 검출된 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨 미만으로 소정 임계 시간 이상 지속되면 상기 대물렌즈가 디스크로부터 멀어지도록 상기 액츄에이터를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치에 의해서도 달성된다.

<19> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

<20> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 장치의 개략도이다.

<21> 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 장치는 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하는 기능을 구비한 장치로서, 픽업(1), 액츄에이터(2), 신호 검출기(4), 및 제어부(7)를 포함한다. 제어부(7)는 드라이브(3) 및 제어기(7)를 구비한다. 참조번호 6은 디스크(100)를 회전시키기 위한 스피들 모터를 가리킨다.

<22> 픽업(1)에는 디스크(100)에 레이저 빔을 조사하기 위한 대물렌즈(도시되지 않음)가 장착되어 있다. 액츄에이터(2)는 픽업(1)을 구동한다. 신호 검출기(4)는 픽업(1)에 장착된 포토 다이오드(도시되지 않음)로부터 출력된 신호를 기초로 풀-인 신호를 검출한다. 제어기(5)는 신호 검출기(4)에 의해 검출된 풀-인 신호의 레벨을 검사하여 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨 이하로 소정 임계 시간 이상

지속되면 대물렌즈가 디스크(100)로부터 멀어지도록 제어하는 제어 신호를 드라이브(3)로 출력한다. 드라이브(3)는 제어기(5)로부터의 제어 신호에 상응하는 구동 신호를 액츄에이터(2)로 출력한다. 즉, 드라이브(3)는 액츄에이터(2)에 높은 레벨을 갖는 강한 DC 신호를 가하여 픽업(1)을 디스크(100)로부터 멀어지도록 이동시킨 다음 액츄에이터(2)를 정지시킨다.

<23> 임계 시간은 액츄에이터(2)가 실질적인 최대 속도로 이동할 때 대물렌즈가 디스크(100)에 닿지 않아야 되는 시간으로 설정된다. 임계 레벨은 포커스 제어 중 외란으로 인해 픽업(1)이 디스크(100)에 가까이 이동할 때 픽업(1)에 장착된 대물렌즈가 디스크(100)에 부딪치지 않아야 하는 레벨로서 실측에 의해 적절한 값으로 설정된다.

<24> 도 2는 도 1의 픽업(1)의 상세 구조도이다.

<25> 도 2를 참조하면, 픽업(1)은 레이저 다이오드 LD(15), 콜리메이트(collimate) 렌즈(14), 대물렌즈(11), 빔스플리터(12) 및 포토 다이오드 PD(13)를 구비한다.

<26> 레이저 다이오드 LD(15)가 레이저를 발진하면 콜리메이트 렌즈(14)는 발산광 레이저를 평행광 레이저 빔으로 만들어준다. 대물렌즈(11)는 디스크(100)의 반사면에 레이저 빔을 접속시킨다. 접속된 레이저 빔은 디스크(100)의 기록면에 입사되고 다시 반사된다. 빔스플리터(12)는 입사된 레이저 빔과 반사된 레이저 빔을 분리하여 반사된 레이저 빔이 포토 다이오드 PD(13) 측으로 도달하도록 경로를 변경시켜 준다. 포토 다이오드 PD(13)는 반사된 레이저 빔을 수광하는 수광소자로서, 복수개의 분할 수광부를 가지고 있다. 분할 수광부가 2 개이면 2 분할 포토 다이오드, 4 개이면 4 분할 포토 다이오드, 8 개이면 8 분할 포토 다이오드라고 부른다.

- <27> 본 발명에서 폴-인 신호는 포토 다이오드(13)의 복수개의 분할 수광부로 집광된 신호들의 합 신호 또는 그 합 신호를 적절한 저역 통과 필터에 의해 고주파 성분이 필터링된 신호를 가리킨다. 레이저 빔의 초점이 디스크(100)의 기록면에 제대로 맺혀지도록 제어하기 위해 필요한 포커스 에러 신호 또한 포토 다이오드(13)의 복수개의 분할 수광부로 집광된 신호들을 기초로 생성된다.
- <28> 한편, 픽업(1)의 구성 요소들 및 구성 요소들의 배치 구조는 본 발명의 특징과 독립적이므로, 도 2에 도시된 구성 요소들 및 그의 구조가 반드시 필수적인 것은 아니며, 필요에 따라 다른 구조를 가질 수도 있음은 물론이다. 다만, 본 발명에 따른 폴-인 신호를 생성하기 위한 포토 다이오드(13)는 필수 구성 요소이다. 다만, 타 구성 요소들과 관련하여 포토 다이오드(13)의 배치 위치는 다양하게 결정될 수 있다.
- <29> 도 3은 본 발명에 따른, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법이 수행되는 일 상황을 설명하기 위한 참고도이다.
- <30> 도 3을 참조하면, 픽업(1)이 포커스 폴-인 동작을 수행하는 중 대물렌즈(11)가 디스크(100)에 흠집을 낼 정도로 디스크(100) 가까이 이동할 때 본 발명에 따라 픽업(1)을 디스크(100)로부터 멀어지는 방향으로 이동시키는 과정에서 생성되는 포커스 에러 신호, 폴-인 신호 및 액츄에이터 구동 신호를 확인할 수 있다.
- <31> 레이저 빔의 초점이 디스크(100)의 기록면에 맺히게 되면, 즉 포커스 폴-인이 수행되면 폴-인 신호의 레벨은 초기값에서 소정 DC 레벨  $\Delta V_1$ 로 증가한다. 포커스 폴-인이 수행되는 동안 외란이 가해져서 픽업(1)이 갑자기 디스크(100)에 가까이 다가가면, 포커스 에러 신호에는 소정 DC 레벨이 유지되다가 그 레벨이 아래로 떨어지는 부분 파형 B가 출현하게 된다. 이어서, 폴-인 신호의 레벨은 본 실시예에 따른 임계 레벨보다 작은

값, 즉 초기값으로 떨어진다. 풀-인 신호의 레벨이 초기값으로 떨어진 다음 소정 시간  $\Delta t1$  이상 지속된다는 것은 픽업(1)이 계속 디스크(100)를 향해 이동하고 있고 따라서 대물렌즈가 디스크(100)에 부딪칠 가능성이 있음을 의미하므로 픽업(1)의 대물렌즈(11)가 디스크(100)에 닿기 이전에 액츄에이터(2)로 강한 DC 전류를 가하여 픽업(1)을 디스크(100)와 멀어지는 방향으로 강제로 이동시킨다. 액츄에이터 구동 신호는 소정 시간  $\Delta t1$ 이 경과한 시점 A에 소정 레벨  $\Delta V2$  강화된 DC 레벨로 계속 유지된다. 픽업(1)은 디스크(100)로부터 떨어진 다음 정지하기 때문에 풀-인 신호의 레벨은 다시 올라갔다가 초기값으로 떨어진다.

<32> 도 4는 본 발명에 따른, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법이 수행되는 다른 상황을 설명하기 위한 참고도이다.

<33> 도 4를 참조하면, 픽업(1)이 포커스 풀-인 동작을 수행하는 중 외란에 의해 대물렌즈(11)가 디스크(100)로부터 멀어질 때 포커스 에러 신호, 풀-인 신호 및 본 발명에 따른 액츄에이터 구동 신호를 확인할 수 있다.

<34> 레이저 빔의 초점이 디스크(100)의 기록면에 맺히지 않으면, 즉 포커스 풀-인이 수행되면 풀-인 신호의 레벨이 초기값에서 소정 DC 레벨로 증가한다. 포커스 풀-인이 수행되는 동안 외란이 가해져서 픽업(1)이 갑자기 디스크(100)로부터 멀어지면, 포커스 에러 신호에는 소정 DC 레벨이 유지되다가 그 레벨이 위로 올라오는 부분 파형이 출현하게 된다. 이어서, 풀-인 신호의 레벨은 본 실시예에 따른 임계 레벨보다 작은 레벨, 즉 초기값으로 떨어진다. 풀-인 신호의 레벨이 초기값으로 떨어진 다음 소정 시간  $\Delta t1$  이상 지속된다는 것은 픽업(1)이 포커스 제어로부터 벗어났고 따라서 언제라도 대물렌즈(11)가 디스크(100)에 부딪칠 가능성이 있음을 의미하므로 액츄에이터(2)로 강한 DC 전류를

가하여 픽업(1)을 디스크(100)와 멀어지는 방향으로 이동시킨 다음 정지시킨다. 강한 DC 전류는 픽업(1)이 정지할 때까지 계속 액츄에이터(2)로 전달된다. 액츄에이터 구동 신호는 소정 시간  $\Delta t_1$ 이 경과한 시점 B 이후에는 소정 레벨 강화된 DC 레벨로 유지됨을 확인할 수 있다. 또한, 픽업(1)이 디스크(100)로부터 떨어진 다음 정지되기 때문에 폴-인 신호는 초기값을 계속 유지하게 된다.

<35> 도 5는 본 발명에 따른, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법이 수행되는 또 다른 상황을 설명하기 위한 참고도이다.

<36> 도 5를 참조하면, 픽업(1)이 포커스 폴-인 동작을 수행하는 중 디스크(100)에 형성된 블랙 도트(black dot) 등 흠집이 형성된 부분을 레이저 빔 스폿이 통과할 때의 포커스 에러 신호, 폴-인 신호 및 액츄에이터 구동 신호를 확인할 수 있다.

<37> 레이저 빔의 초점이 디스크(100)의 기록면에 맺히지면, 즉 포커스 폴-인이 수행되면 폴-인 신호의 레벨이 초기값에서 소정 DC 레벨  $\Delta V_1$ 로 증가한다. 포커스 폴-인이 수행되는 동안 레이저 빔 스폿이 블랙 도트 등 흠집이 형성된 부분을 통과하게 되면, 포커스 에러 신호는 소정 DC 레벨이 유지되다가 그 레벨이 위로 올라가는 부분 파형 C가 출현하게 된다. 다만, 부분 파형 C는 도 3의 그것에 비해 그 레벨이 낮고 sin 파형을 가진다. 이어서, 폴-인 신호의 레벨은 본 실시예에 따른 임계 레벨보다 낮은 레벨, 즉 초기값으로 떨어진다. 하지만, 폴-인 신호의 레벨은 초기값으로 떨어진 다음 소정 임계 시간  $\Delta t_1$  이상 지속되지 않고 임계 시간  $\Delta t_1$ 보다 짧은 임의의 시간  $\Delta t_2$ 가 경과하면 다시 이전의 DC 레벨로 회복한다. 이는 픽업(1)이 계속 디스크(100)를 향해 이동하고 있다는 것을 의미하지 않으므로, 드라이브(3)는 아무런 동작을 수행하지 않거나 이전에

액츄에이터(2)로 인가하였던 신호, 즉 액츄에이터 구동 신호의 평균값을 액츄에이터(2)로 출력한다.

<38>       상기와 같은 구성을 기초로 본 발명에 따른 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법을 설명하면 다음과 같다.

<39>       도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

<40>       제어부(7)는 레이저 다이오드(15)를 오프시키거나 대물렌즈(11)로부터 출사된 레이저 빔이 디스크(100)의 기록면에서 반사되어 포토 다이오드(13)로 입사되지 않는 위치로 픽업(1)을 이동시킨 상태에서 풀-인 신호의 초기값을 설정한다(601단계). 초기값은, 도 3, 4 및 5를 참조하여 전술한 바와 같은 다양한 상황에서 풀-인 신호의 레벨 변화를 용이하게 검사할 수 있는 값으로 설정된다. 제어부(7)는 레이저 빔 스폿이 디스크의 기록면에 정확히 포커싱되도록 포커스 제어를 수행한다. 즉 포커스 풀-인한다(602). 포커스 풀-인되면 포토 다이오드 PD(13)로 집광되는 광량이 가장 많은 상태가 되므로 이때 얻어지는 풀-인 신호는 적절한 DC 레벨을 가진 신호가 된다. 따라서, 풀-인 신호의 레벨을 검사하면 현재 포커스 풀-인이 제대로 수행되고 있는지 여부를 확인할 수 있다. 레이저 빔 스폿이 정확히 포커싱되고 있는 동안에는 풀-인 신호의 레벨은 소정 DC 레벨을 유지한다.

<41>       한편, 제어부(7)는 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨  $V_{ref}$ 보다 낮아진 다음 소정 임계 시간  $\Delta t_1$  동안 지속되는지 여부를 검사한다(603단계).

- <42> 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 시간  $\Delta t_1$  동안 소정 임계 레벨  $V_{ref}$ 보다 낮아지지 않으면 제어부(7)는 픽업(1)이 디스크(100)를 향해 이동하고 있는 것으로 간주하지 않고, 따라서 계속 포커스 제어를 수행한다(604단계).
- <43> 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 시간  $\Delta t_1$  동안 소정 임계 레벨  $V_{ref}$ 보다 낮아지면 제어부(7)는 픽업(1)이 디스크(100)를 향해 이동하고 있는 것으로 간주하여 픽업(1)을 디스크(100)로부터 멀어지도록 이동시키거나 이동시킨 다음 정지시키기 위한 액츄에이터 구동 신호를 액츄에이터(2)로 출력한다(605단계).
- <44> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.
- <45> 도 7을 참조하면, 제어부(7)는 레이저 다이오드(15)를 오프시키거나 대물렌즈(11)로부터 출사된 레이저 빔이 디스크(100)의 기록면에서 반사되어 포토 다이오드(13)로 입사되지 않는 위치로 픽업(1)을 이동시킨 상태에서 풀-인 신호의 초기값을 설정한다(701단계). 초기값은, 도 3, 4 및 5를 참조하여 전술한 바와 같은 다양한 상황에서 풀-인 신호의 레벨 변화를 용이하게 검사할 수 있는 값으로 설정된다. 제어부(7)는 레이저 빔 스폿이 디스크의 기록면에 정확히 포커싱되도록 포커스 제어를 수행한다. 즉 포커스 풀-인한다(702). 포커스 풀-인되면 포토 다이오드 PD(13)로 집광되는 광량이 가장 많은 상태가 되므로 이때 얻어지는 풀-인 신호는 적절한 DC 레벨을 가진 신호가 된다. 따라서, 풀-인 신호의 레벨을 검사하면 현재 포커스 풀-인이 제대로 수행되고 있는지 여부를 확인할 수 있다. 레이저 빔 스폿이 정확히 포커싱되고 있는 동안에는 풀-인 신호의 레벨은 소정 DC 레벨을 유지한다.

- <46> 한편, 제어부(7)는 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨  $V_{ref}$ 보다 낮아지는지 여부를 검사한다(703단계). 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨  $V_{ref}$ 보다 낮아지지 않으면 계속 포커스 제어를 수행한다(704단계).
- <47> 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨  $V_{ref}$ 보다 낮아지면 그 레벨이 소정 임계 시간  $\Delta t_1$  이상 지속되는지 여부를 검사한다(705단계). 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨  $V_{ref}$ 보다 낮아졌지만 소정 임계 시간  $\Delta t_1$  동안 지속되지 않으면 제어부(7)는 픽업(1)이 디스크(100)를 향해 이동하고 있는 것으로 간주하지 않고, 따라서 제어부(7)는 이전에 액츄에이터(2)로 출력했던 구동 신호의 평균치, 즉 구동 평균치를 액츄에이터(2)로 출력한다(706단계).
- <48> 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨  $V_{ref}$ 보다 낮아진 상태가 소정 임계 시간  $\Delta t_1$  이상 지속되면 제어부(7)는 픽업(1)이 디스크(100)를 향해 이동하고 있는 것으로 간주하고, 픽업(1)을 디스크(100)로부터 멀어지도록 이동시키거나 이동한 다음 정지시키기 위한 구동 신호를 액츄에이터(2)로 출력한다(707단계).
- <49> 도 8 및 9는 개구율 0.7 이상, 파장 500nm 이하의 레이저 다이오드가 장착된 픽업을 구비한 광디스크 시스템을 토대로 본 발명에 따라 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 제어 방법을 실행하기 위해 실측된 신호들을 보여준다
- <50> 도 8을 참조하면, 픽업(1)이 디스크(100)에 가까워졌다가 멀어지도록, 다시 말해 픽업(1)이 상하로 이동되도록 액츄에이터(2)를 구동시키기 위한 액츄에이터 구동 신호, 포커스 에러 신호 및 풀-인 신호를 보여준다. 이에 따르면, 포커스 제어가 진행되고 있을 때, 즉 포커스 풀-인이 수행될 때 풀-인 신호는 소정 DC 레벨을 유지하고 있음을 확인할 수 있다.



<51> 도 9를 참조하면, 본 발명에 따라 대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법을 실행하였을 때 얻어지는 액츄에이터 구동 신호, 포커스 에러 신호 및 폴-인 신호를 알 수 있다. 폴-인 신호가 소정 DC 레벨을 유지하다가 초기값으로 떨어져서 소정 임계 시간  $\Delta t_1$  이상 경과하면 액츄에이터 구동 신호는 임계 시간  $\Delta t_1$ 이 경과된 시점 E 이후에서 픽업(1)이 디스크(100)로부터 멀어지는 방향으로 소정 DC 레벨을 유지하게 된다. 이에, 픽업(1)은 디스크(100)로부터 멀어지는 방향으로 이동된 다음 멈춰서게 됨을 알 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<52> 전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면 포커스 폴-인시 외란에 의해 대물렌즈가 디스크에 가까이 이동하여 디스크에 흠집을 낼 수 있는 상황에 대해 적절히 대처함으로써 디스크 흠집을 방지할 수 있는 제어 방법 및 장치가 제공된다. 특히, 본 발명은 초점거리가 짧음으로 인해 포커스 폴-인시 대물렌즈(픽업)와 디스크가 보다 가까이 위치하게 되는 고밀도 기록 시스템이나 외란이 발생될 가능성이 보다 높은 모바일 광디스크 시스템에 있어 그 효과가 현저하다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법에 있어서,

(b) 포커스 풀-인(focus pull-in)하는 단계; 및

(c) 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨 미만으로 소정 임계 시간 이상 지속되면 대물렌즈가 디스크로부터 멀어지도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 (c)단계의 소정 임계 시간은 상기 픽업을 구동하는 액츄에이터가 실질적인 최대속도로 이동할 때 상기 대물렌즈가 상기 디스크에 닿지 않아야 되는 시간으로 설정됨을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

상기 (c)단계는

상기 대물렌즈가 장착된 픽업을 구동하는 액츄에이터로 DC 신호를 가하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

상기 (c)단계는

상기 대물렌즈가 장착된 픽업을 구동하는 액츄에이터로 DC 신호를 가하여 상기 액츄에이터를 정지시키는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 5】**

대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 방법에 있어서,

(a) 풀-인 신호를 초기화하는 단계;

(b) 포커스 풀-인(focus pull-in)하는 단계;

(c1) 풀-인 신호의 레벨을 검사하는 단계;

(c2) 상기 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨 이하로 낮아지면 그 지속 시간을 검사하는 단계; 및

(c3) 상기 지속 시간이 소정 임계 시간 이상 지속되면 상기 대물렌즈가 장착된 픽업을 디스크로부터 멀어지도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 6】**

제5항에 있어서,

(c4) 상기 지속 시간이 소정 임계 시간 이상 지속되지 않으면 상기 대물렌즈가 장착된 픽업을 구동하기 위한 액츄에이터를 그대로 방치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 7】**

제5항에 있어서,

(c5) 상기 지속 시간이 소정 임계 시간 이상 지속되지 않으면 상기 대물렌즈가 장착된 픽업을 구동하는 액츄에이터로 이전에 제공된 구동 신호의 평균값을 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 8】**

제5항에 있어서,

상기 (a)단계는

풀-인 신호는 포커스 풀-인시 지속되는 소정 DC 레벨을 용이하게 검출할 수 있도록 상기 DC 레벨보다 낮은 레벨로 초기화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 9】**

제5항에 있어서,

상기 (c2)단계의 소정 임계값은 상기 픽업을 구동하는 액츄에이터가 실질적인 최대 속도로 이동할 때 상기 대물렌즈가 상기 디스크에 닿지 않아야 되는 시간으로 설정됨을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 10】**

제5항에 있어서,

상기 (c3)단계는

상기 대물렌즈가 장착된 픽업을 구동하는 액츄에이터로 DC 신호를 가하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 11】**

제5항에 있어서,

상기 (c3)단계는

상기 대물렌즈가 장착된 픽업을 구동하는 액츄에이터로 DC 신호를 가하여 상기 액츄에이터를 정지시키는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 12】

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 풀-인 신호는 포토 다이오드의 복수개의 분할 수광부로 집광된 신호들의 합 신호이거나 상기 합 신호에 로우 패스 필터를 통과시킨 신호임을 특징으로 하는 방법.

【청구항 13】

대물렌즈에 의한 디스크 흠집을 방지하기 위한 장치에 있어서,

상기 대물렌즈가 장착된 픽업;

상기 픽업을 구동하는 액츄에이터;

상기 픽업으로부터 풀-인 신호를 검출하는 신호 검출기; 및

상기 신호 검출기에 의해 검출된 풀-인 신호의 레벨이 소정 임계 레벨 미만으로 소정 임계 시간 이상 지속되면 상기 대물렌즈가 디스크로부터 멀어지도록 상기 액츄에이터를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 임계 시간은 상기 액츄에이터가 실질적인 최대속도로 이동할 때 상기 대물렌즈가 상기 디스크에 닿지 않아야 되는 시간으로 설정됨을 특징으로 하는 장치.

【청구항 15】

제13항에 있어서,

상기 제어부는

상기 액츄에이터로 DC 신호를 가하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 16】

제13항에 있어서,

상기 제어부는

상기 액츄에이터로 DC 신호를 가하여 상기 액츄에이터를 정지시키는 것을 특징으로 하는 장치.

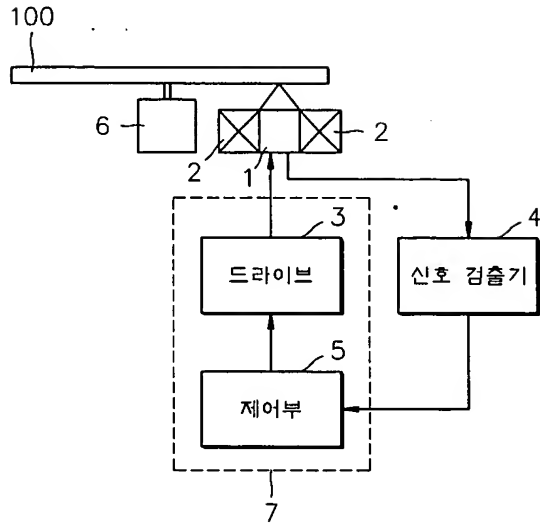
【청구항 17】

제12항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

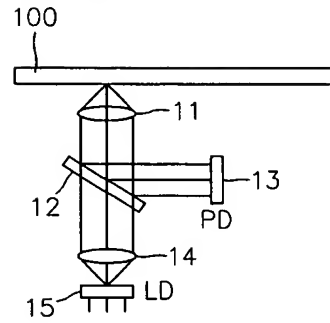
상기 풀-인 신호는 상기 픽업에 장착된 포토 다이오드의 복수개의 분할 수광부로 집광된 신호들의 합 신호이거나 상기 합 신호를 로우 패스 필터에 통과시킨 신호임을 특징으로 하는 장치.

## 【도면】

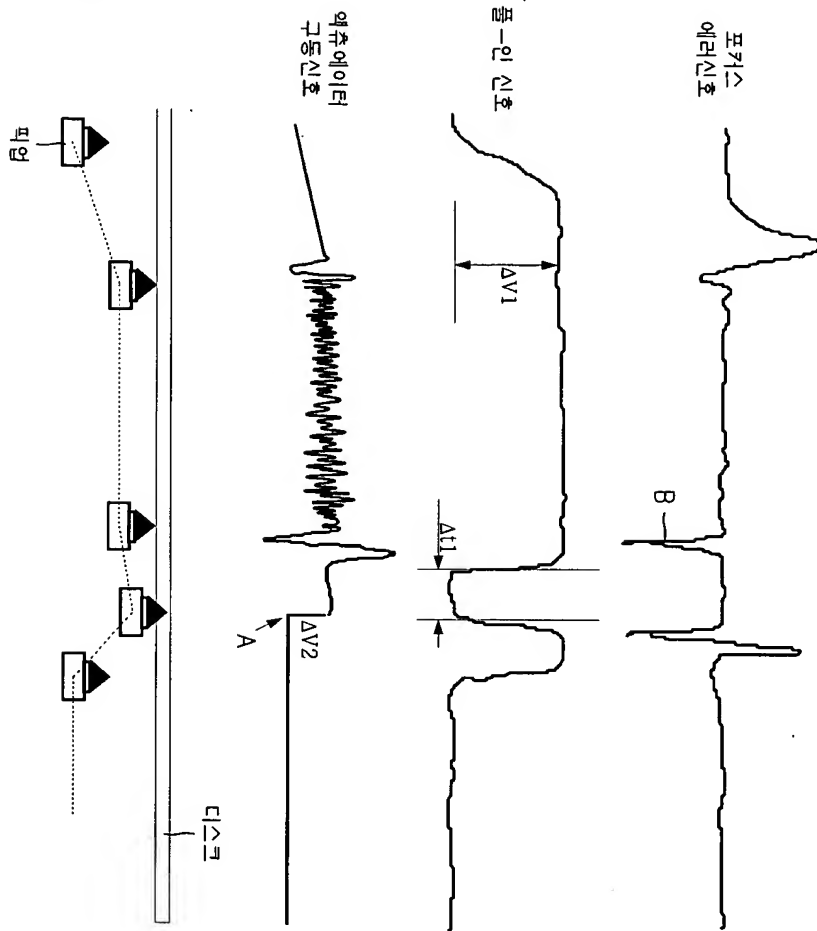
【도 1】



【도 2】

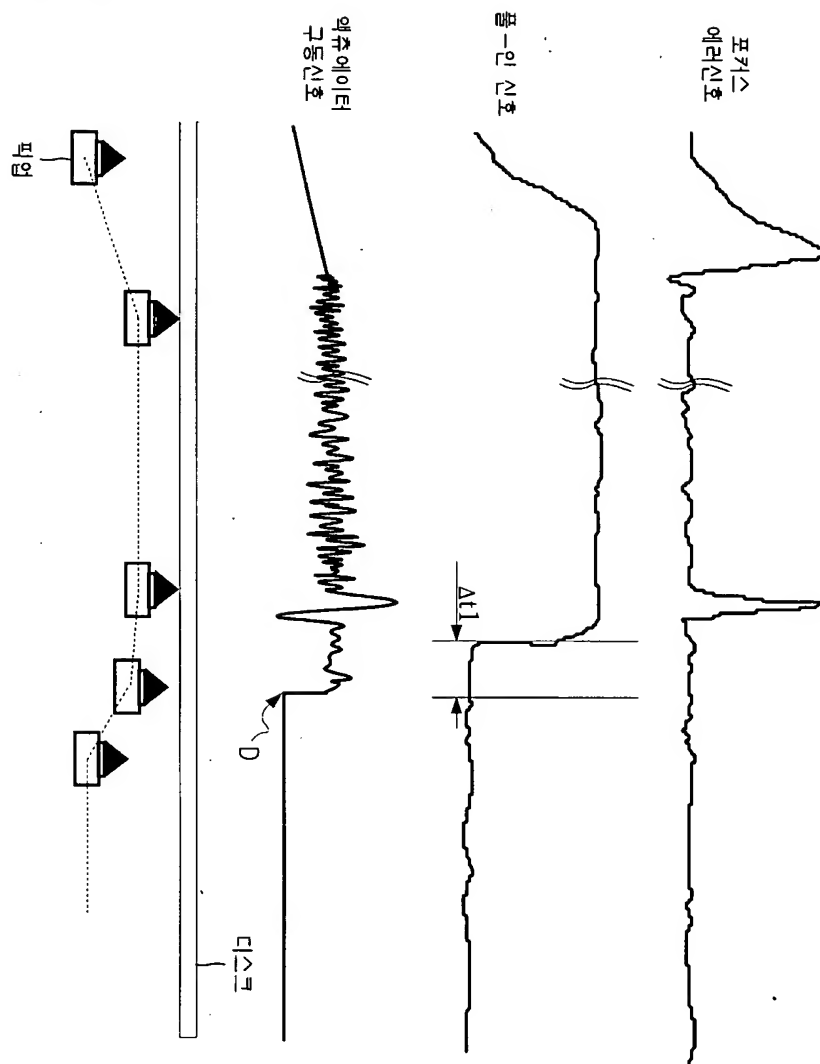


【도 3】

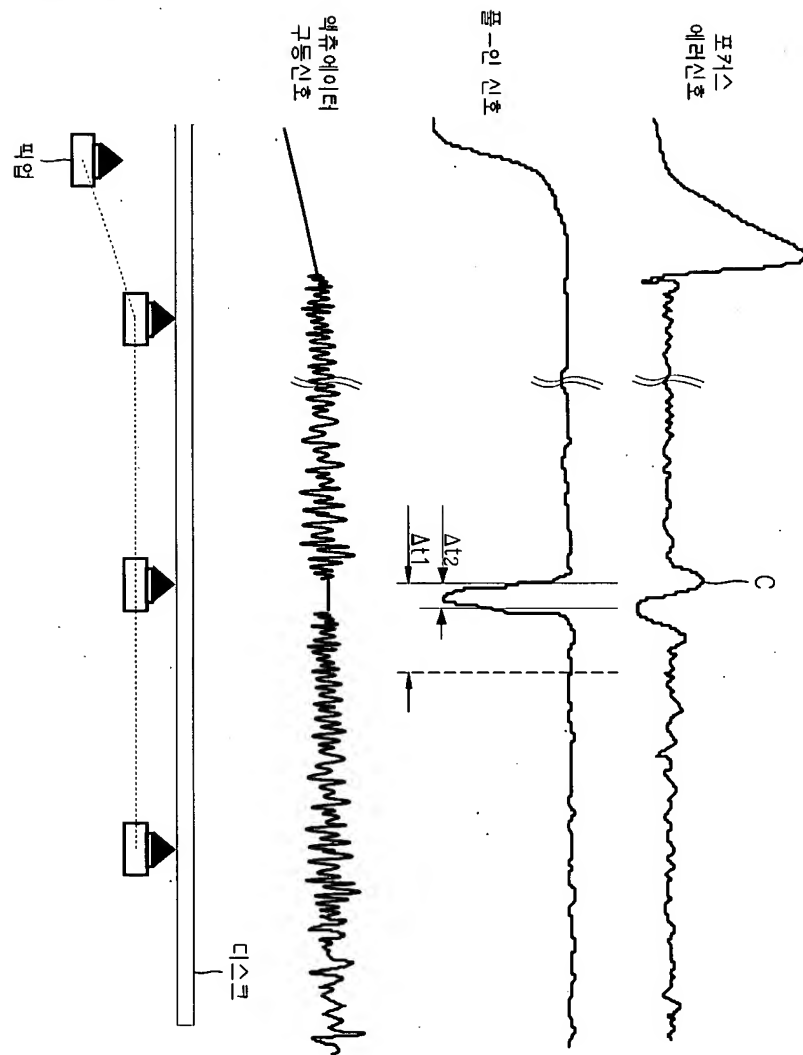




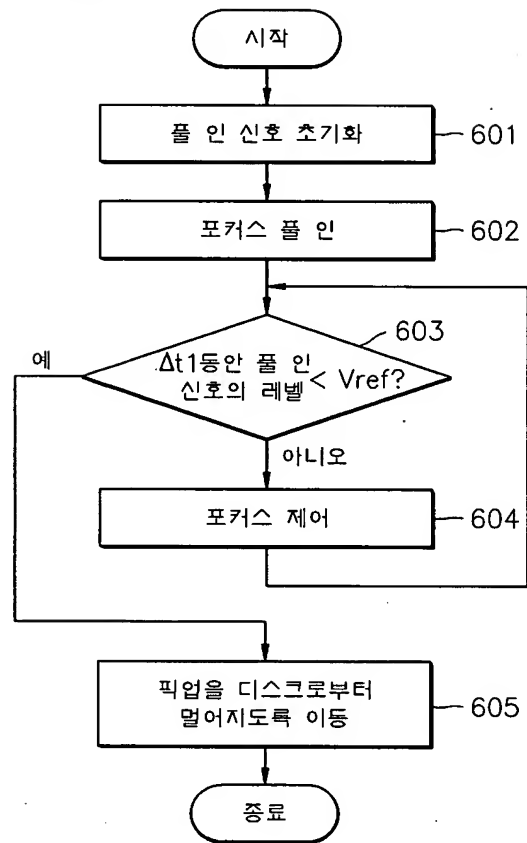
【도 4】



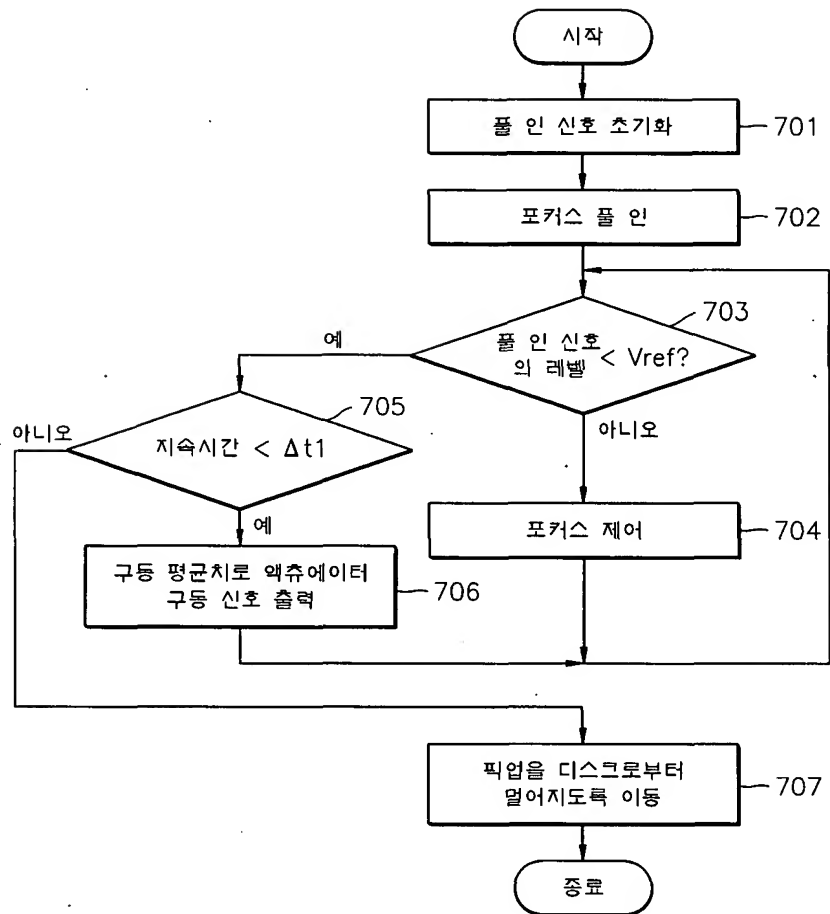
【도 5】



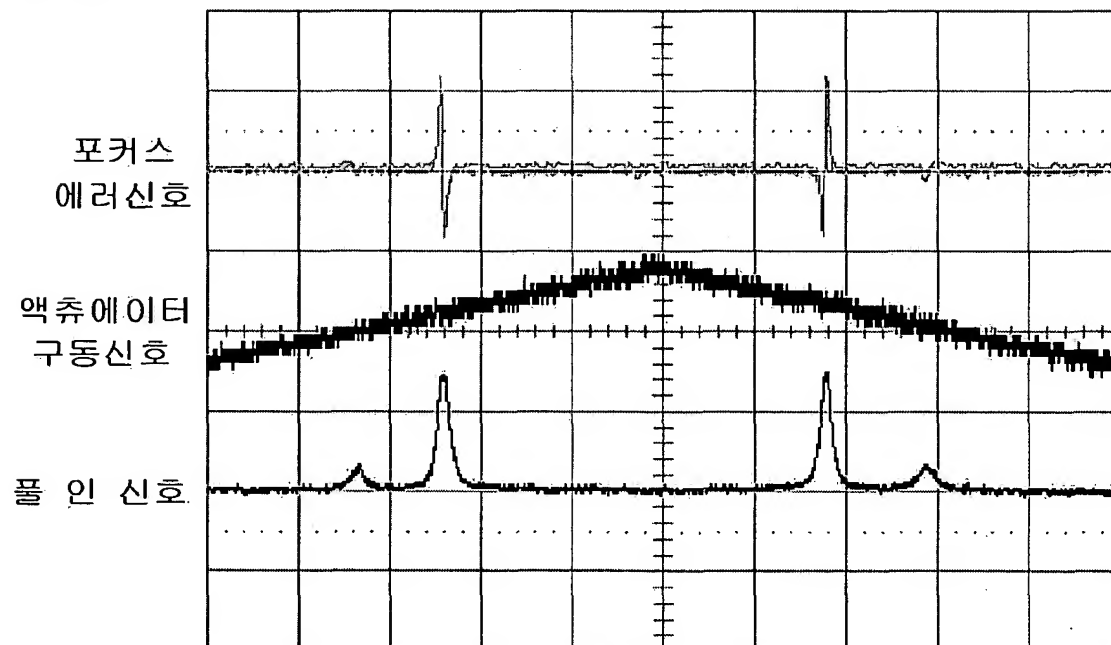
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

